

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001082814  
PUBLICATION DATE : 30-03-01

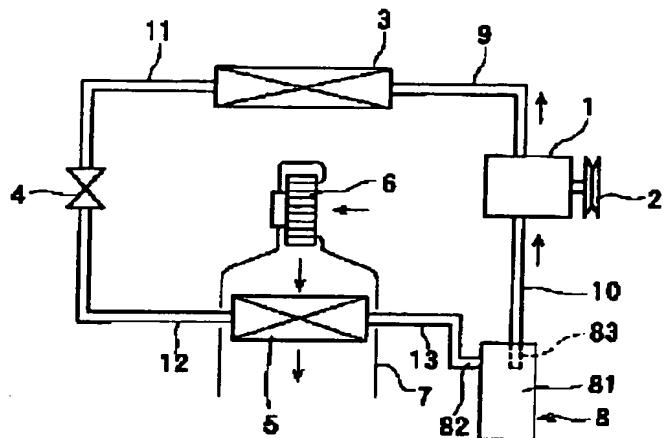
APPLICATION DATE : 09-09-99  
APPLICATION NUMBER : 11256148

APPLICANT : DENSO CORP;

INVENTOR : YAMANAKA YASUSHI;

INT.CL. : F25B 1/00 B60H 1/32 F25B 43/00

TITLE : REFRIGERATION CYCLE DEVICE AND ACCULULATOR USING THE SAME



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the volume of a tank of an accumulator.

SOLUTION: A rubber hose 9 interconnects the delivery side of a compressor 1 and a condenser 3, while a rubber hose 10 interconnects the suction side of the compressor 1 and an accumulator 8. Each of the rubber hoses has a resin layer having low gas permeability on its inner surface. The internal volume of the condenser 3 is 390 cc or less, and a partition member is provided at the bottom of the accumulator 8 to prevent a liquid refrigerant from being drawn into a flow of a gas refrigerant. The volume of the accumulator 8 is 305-505 cc.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-82814

(P2001-82814A)

(43)公開日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
F 25 B 1/00  
B 60 H 1/32  
F 25 B 43/00

識別記号  
3 4 1  
6 1 3

F I  
F 25 B 1/00  
B 60 H 1/32  
F 25 B 43/00

テーマコード\*(参考)  
3 4 1 Q  
6 1 3 A  
D  
E

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平11-256148

(22)出願日 平成11年9月9日(1999.9.9)

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 山▲崎▼ 庫人

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソーエンジニアリング

(72)発明者 城田 雄一

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソーエンジニアリング

(74)代理人 100100022

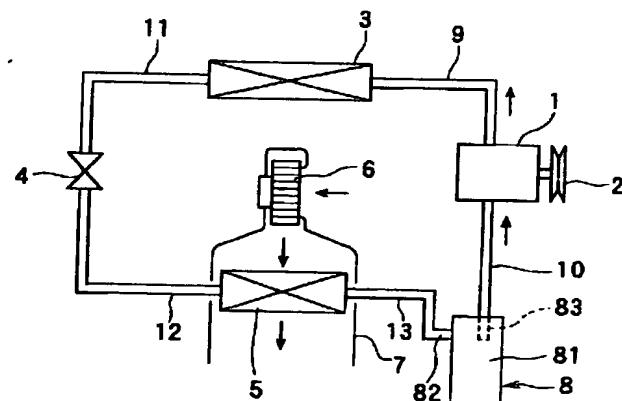
弁理士 伊藤 洋二 (外2名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 冷凍サイクル装置およびそれに用いるアキュムレータ

(57)【要約】

【課題】 アキュムレータのタンク容積を低減する。  
【解決手段】 圧縮機1の吐出側と凝縮器3との間を接続するゴムホース9および圧縮機1の吸入側とアキュムレータ8との間を接続するゴムホース10として、内面部に低ガス透過性の樹脂層を有するゴムホースを用い、凝縮器3として、内容積が390cc以下のものを用い、アキュムレータ8の内部に底部の液冷媒がガス冷媒の流れに巻き込まれるのを阻止する仕切り部材を備え、アキュムレータ8の容積を305cc~505ccとした。



1:圧縮機  
3:凝縮器  
5:蒸発器  
8:アキュムレータ  
9, 10:ゴムホース

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷媒を圧縮し、吐出する圧縮機（1）と、前記圧縮機（1）の吸入側に配置されて冷媒の気液を分離し、液冷媒を溜めるアキュムレータ（8）とを備える冷凍サイクル装置において、

前記圧縮機（1）として、外部からの制御信号により吐出容量を可変する外部可变容量型圧縮機を用いるとともに、前記圧縮機（1）の起動時に前記圧縮機（1）を50%以下の容量で起動させる制御装置（19）を備え、前記アキュムレータ（8）の容積を550cc～750ccとしたことを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項2】 冷媒を圧縮し、吐出する圧縮機（1）と、

前記圧縮機（1）の吐出側に接続され、前記圧縮機（1）の吐出冷媒を凝縮させる凝縮器（3）と、

前記圧縮機（1）の吸入側に配置されて冷媒の気液を分離し、液冷媒を溜めるアキュムレータ（8）とを備える冷凍サイクル装置において、

冷媒配管を構成するゴムホース（9、10）として、内面部に低ガス透過性の樹脂層（14）を有するものを用い、

前記凝縮器（3）として、内容積が390cc以下のものを用い、

前記アキュムレータ（8）の容積を555cc～755ccとしたことを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項3】 冷媒を圧縮し、吐出する圧縮機（1）と、前記圧縮機（1）の吸入側に配置されて冷媒の気液を分離し、液冷媒を溜めるアキュムレータ（8）とを備える冷凍サイクル装置において、

冷媒配管を構成するゴムホース（9、10）として、内面部に低ガス透過性の樹脂層（14）を有するものを用い、

前記圧縮機（1）として、外部からの制御信号により吐出容量を可変する外部可变容量型圧縮機を用いるとともに、前記圧縮機（1）の起動時に前記圧縮機（1）を50%以下の容量で起動させる制御装置（19）を備え、前記アキュムレータ（8）の容積を355cc～555ccとしたことを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項4】 冷媒を圧縮し、吐出する圧縮機（1）と、

前記圧縮機（1）の吐出側に接続され、前記圧縮機（1）の吐出冷媒を凝縮させる凝縮器（3）と、

前記圧縮機（1）の吸入側に配置されて冷媒の気液を分離し、液冷媒を溜めるアキュムレータ（8）とを備える冷凍サイクル装置において、

前記圧縮機（1）として、外部からの制御信号により吐出容量を可変する外部可变容量型圧縮機を用いるとともに、前記圧縮機（1）の起動時に前記圧縮機（1）を50%以下の容量で起動させる制御装置（19）を備え、前記凝縮器（3）として、内容積が390cc以下のもの

のを用い、

前記アキュムレータ（8）の容積を500cc～700ccとしたことを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項5】 冷媒を圧縮し、吐出する圧縮機（1）と、

前記圧縮機（1）の吐出側に接続され、前記圧縮機（1）の吐出冷媒を凝縮させる凝縮器（3）と、

前記圧縮機（1）の吸入側に配置されて冷媒の気液を分離し、液冷媒を溜めるアキュムレータ（8）とを備える冷凍サイクル装置において、

前記圧縮機（1）として、外部からの制御信号により吐出容量を可変する外部可变容量型圧縮機を用いるとともに、前記圧縮機（1）の起動時に前記圧縮機（1）を50%以下の容量で起動させる制御装置（19）を備え、冷媒配管を構成するゴムホース（9、10）として、内面部に低ガス透過性の樹脂層（14）を有するものを用い、

前記凝縮器（3）として、内容積が390cc以下のものを用い、

前記アキュムレータ（8）の容積を305cc～505ccとしたことを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項6】 前記外部可变容量型圧縮機（1）および前記制御装置（19）に代えて、前記アキュムレータ（8）内に、底部の液冷媒が上方部のガス冷媒に巻き込まれるのを阻止する仕切り部材（84）を備えることを特徴とする請求項1、3、4、5のいずれか1つに記載の冷凍サイクル装置。

【請求項7】 前記アキュムレータ（8）内に、底部の液冷媒が上方部のガス冷媒の流れに巻き込まれるのを阻止する仕切り部材（84）を備えることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1つに記載の冷凍サイクル装置。

【請求項8】 前記アキュムレータ（8）の内部空間に流入する冷媒に旋回流を形成して、この流入冷媒の気液を遠心分離するようにしたことを特徴とする請求項1ないし7のいずれか1つに記載の冷凍サイクル装置。

【請求項9】 前記遠心分離式のアキュムレータ（8）のタンク径を50～60mmとしたことを特徴とする請求項8に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項10】 冷凍サイクルの圧縮機（1）の吸入側に配置されて冷媒の気液を分離し、液冷媒を溜めるタンク本体部（81）を有するアキュムレータ（8）において、

前記冷凍サイクルの蒸発器（5）出口からの冷媒を前記タンク本体部（81）内に流入させる冷媒流入部（82）と、

前記タンク本体部（81）内の上方部のガス冷媒を吸人する冷媒吸人部（83）と、

前記タンク本体部（81）内の液冷媒が前記冷媒吸人部（83）に巻き込まれるのを阻止する仕切り部材（8

4)とを備え、前記タンク本体部(81)の容積を550cc～750ccとしたことを特徴とするアキュムレータ。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冷凍サイクルにおいて、圧縮機吸入側に配置されて冷媒の気液を分離し液冷媒を溜めるアキュムレータのタンク容積の低減に関するもので、例えば、車両用空調装置に用いて好適である。

##### 【0002】

【従来の技術】従来、車両用空調装置の冷凍サイクルにおいて、冷媒の気液を分離し液冷媒を溜めるタンク機能としては、凝縮器出口側に配置される受液器方式と、圧縮機吸入側に配置されるアキュムレータ方式とに大別される。

【0003】アキュムレータ方式によると、冷媒の気液を分離してガス冷媒を圧縮機に吸入させることができるので、減圧手段としてオリフィス、ノズルのような安価な固定絞りを使用できる利点がある。

##### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、その反面、アキュムレータでは圧縮機への液戻りを防止するために、冷媒の気液分離を確実に行う必要がある。その結果、この気液分離のための空間が拡大してアキュムレータのタンク容積が現状では800～1000cc程度の大きさになっており、このタンク容積は受液器よりはるかに大きい。

【0005】アキュムレータは通常車両のエンジンルーム内に搭載されるが、エンジンルームでは狭隘なスペース内に多数の機器が密集して配置されるので、アキュムレータが上記程度のタンク容積を持つことによりエンジンルーム内への搭載性を非常に悪化させている。

【0006】本発明は上記点に鑑みて、アキュムレータのタンク容積の低減を図ることを目的とする。

##### 【0007】

【課題を解決するための手段】まず、最初にアキュムレータの機能について図1により説明する。図1は従来公知のアキュムレータタンク構造であり、簡単に説明すると、タンク本体81の内部に上下方向に延びる2つのパイプ状部材101、102を2重管式に配置し、そして、外側パイプ状部材102の上方開口部からガス冷媒を吸入し、このガス冷媒を外側パイプ状部材102の下端部にてUターンさせて内側パイプ状部材101の内部を上昇させる。

【0008】一方、タンク本体81内の底部には外側パイプ状部材102の下端部を閉塞し保持するキャップ部材103を配置し、このキャップ部材103に微小なオイル吸入口104を設け、タンク本体81内の底部に溜まったオイルと液冷媒をオイル吸入口104から外側パイ

イプ状部材102の下端部に吸い込み、このオイルと液冷媒を上記ガス冷媒に混合して圧縮機1に吸入させるようしている。

【0009】このようなアキュムレータの機能は、基本的に、①冷媒の気液分離機能、②サイクル運転条件(負荷)の変動による冷媒変動量の吸収機能、③サイクルからの冷媒洩れ量を見越して予め余裕冷媒量を蓄えておく機能、④圧縮機に所定量のオイルを常に戻すために、液冷媒を蓄えておく機能に分けられる。なお、オイルは液冷媒中に溶け込んでいる。

【0010】図1において、①～④の空間は上記4つの機能①～④を發揮するために必要な空間であり、アキュムレータタンクの径Dと高さHの比率(H/D)は、タンク形状の絞り加工上の理由等のために、ほぼ一定範囲(2～2.3)に維持される。そのため、本発明者らの実験検討によると、①～④の空間の比率はタンク容積の変動にかかわらず、一定に保たれることが分かった。

【0011】具体的には、冷媒の気液分離に必要な空間①の比率が最も大きくて、0.42である。次に、余裕冷媒量蓄積のための空間③の比率が大きくて、0.31である。次に、オイル戻しのための液冷媒蓄積空間④の比率で、0.15である。最後に、冷媒変動量吸収のための空間②の比率が最も小さくて0.12である。

【0012】本発明は上記の知見に基づいて、第1には冷媒の気液分離に必要な空間①の必要容積を効果的に低減することにより、アキュムレータのタンク容積の低減を図るものである。

【0013】第2には、余裕冷媒量蓄積のための空間③の必要容積を効果的に低減することにより、アキュムレータのタンク容積の低減を図るものである。

【0014】第3には、上記第1または第2によるタンク容積の低減効果に、冷媒変動量吸収のための空間②の必要容積の低減効果を組み合わせて、タンク容積のより一層の低減を図るものである。

【0015】なお、オイル戻しのための液冷媒蓄積空間④については、オイル戻し機能を確保するために、本発明では容積低減の対象としていない。

【0016】請求項1に記載の発明では、圧縮機(1)の吸入側に冷媒の気液を分離し、液冷媒を溜めるアキュムレータ(8)を配置する冷凍サイクル装置において、圧縮機(1)として、外部からの制御信号により吐出容量を可変する外部可变容量型圧縮機を用いるとともに、圧縮機(1)の起動時に圧縮機(1)を50%以下の容量で起動させる制御装置(19)を備え、アキュムレータ(8)の容積を550cc～750ccとしたことを特徴としている。

【0017】これによると、圧縮機(1)が停止状態から起動するときに、吐出容量を50%以下に制限することによって、圧縮機の吸入圧が急激に低下することを抑制できる。その結果、アキュムレータ(8)の内部圧力

の急低下による液冷媒のフォーミング（泡立ち）現象を抑制できる。従って、フォーミング現象による液冷媒分離のための空間（前述の空間①に包含される空間）を低減でき、その結果、アキュムレータ（8）の容積を、従来の800cc～1000ccから550cc～750ccに低減でき、アキュムレータタンク容積の低減により車両等へのアキュムレータ搭載性を大幅に向かうことができる。

【0018】請求項2に記載の発明では、冷媒配管を構成するゴムホース（9、10）として、内面部に低ガス透過性の樹脂層（14）を有するものを用い、かつ、凝縮器（3）として、内容積が390cc以下のものを用い、アキュムレータ（8）の容積を555cc～755ccとしたことを特徴としている。

【0019】これによると、低ガス透過性の樹脂層（14）を有するゴムホース（9、10）の使用により、ゴムホースからの冷媒洩れ量を大幅に低減できるので、余裕冷媒量蓄積のための空間③の必要容積を効果的に低減できる。

【0020】そして、サイクル運転条件の変動によりアキュムレータ（8）から凝縮器（3）側へ持ち出される冷媒量を、凝縮器（3）の内容積を390cc以下に規定することにより低減できる。そのため、アキュムレータ（8）における冷媒変動量吸収のための空間②を低減できる。

【0021】上記の空間②および空間③の低減効果を組み合わせることにより、アキュムレータ（8）の容積を、従来の800cc～1000ccから555cc～755ccに低減できる。

【0022】請求項3に記載の発明では、冷媒配管を構成するゴムホース（9、10）として、内面部に低ガス透過性の樹脂層（14）を有するものを用い、圧縮機（1）として、外部からの制御信号により吐出容量を可変する外部可变容量型圧縮機を用いるとともに、圧縮機（1）の起動時に圧縮機（1）を50%以下の容量で起動させる制御装置（19）を備え、アキュムレータ（8）の容積を355cc～555ccとしたことを特徴としている。

【0023】これによると、低ガス透過性の樹脂層（14）を有するゴムホース（9、10）による余裕冷媒量蓄積用空間③の低減効果と、圧縮機（1）の起動時の容量制限による気液冷媒分離用空間①の低減効果とを組み合わせることができ、その結果、アキュムレータ（8）の容積を、従来の800cc～1000ccから355cc～555ccに低減できる。

【0024】請求項4に記載の発明では、圧縮機（1）として、外部からの制御信号により吐出容量を可変する外部可变容量型圧縮機を用いるとともに、前記圧縮機（1）の起動時に前記圧縮機（1）を50%以下の容量で起動させる制御装置（19）を備え、凝縮器（3）と

して、内容積が390cc以下のものを用い、アキュムレータ（8）の容積を500cc～700ccとしたことを特徴としている。

【0025】これによると、圧縮機（1）の起動時の容量制限による気液冷媒分離用空間①の低減効果と、内容積が390cc以下の凝縮器（3）による冷媒変動量吸収用空間②の低減効果とを組み合わせることができ、その結果、アキュムレータ（8）の容積を、従来の800cc～1000ccから500cc～700ccに低減できる。

【0026】請求項5に記載の発明では、圧縮機（1）として、外部からの制御信号により吐出容量を可変する外部可变容量型圧縮機を用いるとともに、圧縮機（1）の起動時に圧縮機（1）を50%以下の容量で起動させる制御装置（19）を備え、冷媒配管を構成するゴムホース（9、10）として、内面部に低ガス透過性の樹脂層（14）を有するものを用い、凝縮器（3）として、内容積が390cc以下のものを用い、アキュムレータ（8）の容積を305cc～505ccとしたことを特徴としている。

【0027】これによると、圧縮機（1）の起動時の容量制限による気液冷媒分離用空間①の低減効果と、低ガス透過性の樹脂層（14）を有するゴムホース（9、10）による余裕冷媒量蓄積用空間③の低減効果と、内容積が390cc以下の凝縮器（3）による冷媒変動量吸収用空間②の低減効果とを組み合わせることができ、その結果、アキュムレータ（8）の容積を、従来の800cc～1000ccから305cc～505ccに低減できる。

【0028】請求項6に記載の発明では、請求項1、3、4、5のいずれか1つにおいて、外部可变容量型圧縮機（1）および制御装置（19）に代えて、アキュムレータ（8）内に、底部の液冷媒が上方部のガス冷媒に巻き込まれるのを阻止する仕切り部材（84）を備えることを特徴としている。

【0029】これによると、液冷媒のフォーミング現象に伴って液冷媒がガス冷媒の流れに巻き込まれるのを仕切り部材（84）により阻止できる。従って、フォーミング現象による液冷媒分離のための空間（前述の空間①に包含される空間）を、圧縮機（1）の起動時容量制限の場合と同様に低減できる。

【0030】請求項7に記載の発明のように、請求項1ないし5のいずれか1つにおいて、アキュムレータ（8）内に、底部の液冷媒が上方部のガス冷媒に巻き込まれるのを阻止する仕切り部材（84）を備えるようにしてもよい。

【0031】請求項8に記載の発明では、請求項1ないし7のいずれか1つにおいて、アキュムレータ（8）の内部空間に流入する冷媒に旋回流を形成して、この流入冷媒の気液を遠心分離するようにしたことを特徴として

いる。

【0032】これによると、気液の密度差による重力方式の分離だけでなく、旋回流による遠心力によっても気液の分離を行うので、重力方式に比較して液冷媒が液面へ衝突することを緩和でき、液面の泡立ちを減少できる。これにより、遠心式の気液分離方式では気液分離のための空間①を重力方式よりも低減できる。

【0033】請求項9に記載の発明では、請求項8において、遠心分離式のアキュムレータ(8)のタンク径を50~60mmとしたことを特徴としている。

【0034】本発明者の実験検討によると、タンク径を50~60mmにすることにより、遠心式の気液分離性能を良好に発揮できることを確認できた。

【0035】請求項10に記載の発明では、冷凍サイクルの圧縮機(1)の吸入側に配置されて冷媒の気液を分離し、液冷媒を溜めるタンク本体部(81)を有するアキュムレータ(8)を対象としており、冷凍サイクルの蒸発器(5)出口からの冷媒をタンク本体部(81)内に流入させる冷媒流入部(82)と、タンク本体部(81)内の上方部のガス冷媒を吸入する冷媒吸入部(83)と、タンク本体部(81)内の液冷媒が冷媒吸入部(83)に巻き込まれるのを阻止する仕切り部材(84)とを備え、タンク本体部(81)の容積を550cc~750ccとしたことを特徴としている。

【0036】これによると、圧縮機(1)の起動時にタンク本体部(81)内の液冷媒の急減圧によってフォーミング現象が発生し、液冷媒が上方へ巻き上げられても、液冷媒が冷媒吸入部(83)の開口部へ直接向かうことを仕切り部材(84)により抑制できる。従って、フォーミング現象による液冷媒の上方への巻き上げに起因する圧縮機(1)への液戻り、液圧縮を未然に防止できる。

【0037】その結果、フォーミング現象による液冷媒分離のための空間(前述の空間①に包含される空間)を低減でき、アキュムレータ(8)の容積を、従来の800cc~1000ccから550cc~750ccに低減できる。

【0038】なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

#### 【0039】

【発明の実施の形態】(第1実施形態)図2は第1実施形態による車両用空調装置の冷凍サイクルであり、圧縮機1は電磁クラッチ2を介して図示しない車両エンジンにより駆動される。圧縮機1から吐出された高圧のガス冷媒は凝縮器3に流入し、ここで、外気と熱交換して冷却され、凝縮される。

【0040】そして、凝縮器3で凝縮した液冷媒は次に減圧装置4にて低圧に減圧されて霧状の気液2相状態となる。この減圧装置4はオリフィス、ノズルのような固

定絞り、あるいは適宜の可変絞りからなる。減圧後の低圧冷媒は蒸発器5において、空調用送風機6の送風空気から吸熱して蒸発する。

【0041】蒸発器5は空調ケース7内に配置され、蒸発器5で冷却された冷風は周知のごとく図示しないヒータコア部で温度調整された後に車室内へ吹き出す。蒸発器5を通過した冷媒はアキュムレータ8にて気液分離された後に圧縮機1に吸入される。

【0042】アキュムレータ8は、蒸発器5出口からの冷媒の気液を分離し液冷媒を溜めてガス冷媒を圧縮機1に吸入させるとともに、タンク底部側に溜まる液冷媒中に溶け込んでいるオイルを圧縮機1に吸入させるものであって、より詳細には、前述した①~④の4つの機能を果たすようにアキュムレータ8のタンク容積が設定されている。

【0043】なお、図2において、圧縮機1は図示しない車両エンジン側に搭載され、他の機器(3、4、5、8)はいずれも車体側に搭載されるので、圧縮機1とその他の機器(3、4、5、8)との間では振動系が異なる。そこで、圧縮機1の吐出口と凝縮器3との間の吐出側冷媒配管および圧縮機1の吸入口とアキュムレータ8との間の吸入側冷媒配管は、弹性に富んだゴムホース9、10で構成して、異なる振動系間の変位を吸収するようになっている。これに対し、他の機器(3、4、5、8)はいずれも車体側に搭載され、同一の振動系であるので、他の機器相互間の冷媒配管11~13はアルミニウムのような金属製の配管で構成されている。

【0044】図3~図5は第1実施形態によるアキュムレータ8の具体的構造を例示するもので、図4は図3のX-X断面図で、図5は図3の上面図である。タンク本体部81はアルミニウム等の金属により縦長の円筒形状に成形されている。タンク本体部81の側面上方部にはパイプ状の冷媒流入部82が配置されている。

【0045】この冷媒流入部82は蒸発器5出口からの冷媒をタンク本体部81内に流入させるものであって、図5に示すように冷媒流入部82は具体的にはタンク本体部81の円筒形状の接線方向に冷媒を流入させるようタンク本体部81に対して配置されている。これにより、タンク本体部81内の冷媒流れに旋回流を与えて冷媒の気液を遠心分離できるようにしている。

【0046】また、タンク本体部81の上面部の中央部にはパイプ状の冷媒吸入部83が配置されている。この冷媒吸入部83の上端側は圧縮機1吸入側に接続され、下端側は所定長さだけタンク本体部81内へ突出し開口している。冷媒吸入部83は、その下端開口部からタンク本体部81内の上方部のガス冷媒を吸入する。

【0047】なお、冷媒流入部82および冷媒吸入部83はとともにアルミニウム等の金属によりパイプ状に成形され、溶接等の接合手段にてタンク本体部81の穴部に固定される。

【0048】タンク本体部81において、冷媒吸入部83の開口部下側に板状の仕切り部材84が所定間隔を介して対向配置されている。この仕切り部材84は冷媒吸入部83の開口部面積より十分大きい面積を有する円板状の形状であり、タンク本体部81内の底部（下側）に溜まる液冷媒が冷媒吸入部83の開口部内に巻き込まれるのを阻止する冷媒分離部材を構成する。

【0049】仕切り部材84はタンク本体部81内の上下方向において冷媒液面Bと冷媒流入部82の開口部との中間部位に位置して水平方向に配置されている。ここで、冷媒液面Bは冷凍サイクル内への冷媒充填量が適正であって、通常のサイクル運転条件であるときに形成される液面高さを示している。

【0050】仕切り部材84はアルミニウム等の金属、あるいは適宜の樹脂で形成することができ、本例では、仕切り部材84の外周部において180°対称となる2箇所に径向外への突出部84a、84bを形成し、この突出部84a、84bをタンク本体部81の内壁面に圧入等の手段で固定している。仕切り部材84をアルミニウム等の金属で形成する場合は溶接等の接合手段を用いて、仕切り部材84をタンク本体部81の内壁面に固定してもよい。

【0051】仕切り部材84の外周部とタンク本体部81の内壁面との間には、突出部84a、84bにより仕切られた2箇所の隙間部が形成され、この2箇所の隙間部によって、仕切り部材84の上下の空間を連通させる連通路85、86が形成される。

【0052】オイル吸入管87は仕切り部材84の中心孔84c部を貫通してタンク本体部81内の上下方向に延びるように配置されている。オイル吸入管87もアルミニウム等の金属、あるいは適宜の樹脂で形成することができ、仕切り部材84の中心孔84c部に圧入等の手段で固定している。

【0053】オイル吸入管87の下端部はタンク本体部81の底部付近まで垂下して側方に曲げてあり、この側方曲げ部の開口部をオイル吸入口88として構成している。このオイル吸入口88はタンク本体部81内の下方側に溜まる液冷媒中に溶け込んでいるオイルをオイル吸入管87内に吸入するためのものである。

【0054】一方、オイル吸入管87の上端部は所定長さL1だけ冷媒吸入部83内に挿入され、冷媒吸入部83内に連通させてある。冷媒吸入部83内の流路において、この所定長さL1の部分では、オイル吸入管87の上端部の挿入により絞り通路89が形成される。

【0055】次に、上記構成において第1実施形態の作動を説明する。図2の冷凍サイクルが運転されると、蒸発器5を通過した気液混合の冷媒が冷媒流入部82からタンク本体部81内の仕切り部材84上方側に流入する。この際、タンク本体部81内への冷媒流れに旋回流を与えて冷媒の気液を密度差により遠心分離し、タンク

本体部81内空間の外周側に液冷媒を集め、中心側にガス冷媒を集め。

【0056】タンク本体部81内空間の外周側の液冷媒は仕切り部材84の外周部とタンク本体部81の内壁面との間に形成される連通路85、86を通して下方へ落下する。これにより、タンク本体部81内の下方側に液冷媒が溜まって、仕切り部材84の下方側に冷媒液面Bを形成する。

【0057】そして、タンク本体部81内中心部の上方側のガス冷媒を矢印dのごとく冷媒吸入部83の下端開口部へ吸入する。ここで、冷媒吸入部83の下端側流路には所定長さL1の絞り通路89が形成してあるので、この絞り通路89を吸入冷媒が通過するときの圧力損失により、絞り通路89下流のA領域の圧力Paがタンク内圧力Pbより低くなる（Pa < Pb）。

【0058】この結果、オイル吸入管87の上端部（A領域）と、下端側のオイル吸入口88との間に所定の圧力差△P（Pb - Pa）が作用して、タンク本体部81底部付近の液冷媒中に溶け込んでいるオイルをオイル吸入口88からオイル吸入管87内に吸入することができる。

【0059】このように第1実施形態によると、冷媒吸入部83での冷媒流れの圧力損失に基づいてオイル吸入管87の上下両端部間に圧力差△Pを作用させることができ、これにより、1本のオイル吸入管87でストロー方式にてタンク本体部81底部付近のオイルを吸い込むことができる。

【0060】ところで、車両用空調装置の冷凍サイクルにおいて、圧縮機作動断続用エアコンスイッチのオンオフや、蒸発器5のフロスト防止等の制御のために、電磁クラッチ2により圧縮機1の作動が断続制御され、圧縮機1が停止状態から再起動されると、圧縮機1の吸入圧が急激に低下する。その結果、アクチュエータ8のタンク本体81の内部圧力も急激に低下して、タンク本体81内の液冷媒のフォーミング現象が発生する。

【0061】このフォーミング現象によりタンク本体10内の液冷媒が上方へ巻き上げられるという事態が発生するが、第1実施形態によると、タンク本体部81において冷媒吸入部83の開口部下側に、この冷媒吸入部83の開口部面積より十分大きい面積を有する円板状の仕切り部材84を対向配置しているので、液冷媒が上方へ巻き上げられても仕切り部材84の下面に液冷媒が衝突するだけであり、液冷媒が冷媒吸入部83の開口部へ直接向かうことを抑制できる。

【0062】従って、フォーミング現象による液冷媒の上方への巻き上げに起因する圧縮機1への液戻り、液圧縮を未然に防止できる。

【0063】次に、第1実施形態によるアクチュエータ8のタンク容積低減のための具体的工夫点および効果の数値例を説明する。

**【0064】(1) 冷媒の気液分離に必要な空間の低減効果**

圧縮機1の起動時にフォーミング現象により液冷媒が上方へ巻き上げられても、第1実施形態によると、円板状仕切り部材84により液冷媒が冷媒吸入部83の開口部へ直接向かうことを抑制できるので、フォーミング現象による圧縮機1への液戻りを防止できる。

**【0065】**従って、フォーミング現象による液冷媒分離のための空間を低減できることになる。この「フォーミング現象による液冷媒分離のための空間」は、図1の冷媒の気液分離に必要な空間①に含まれるものであって、本発明者の実験検討によると、円板状仕切り部材84による液戻り防止効果により、図1の空間①の容積( $=420\text{cc} \sim 336\text{cc}$ )を $250\text{cc}$ 程度低減できることが分かった。

**【0066】**この結果、図1の空間①の容積は $170\text{cc} \sim 86\text{cc}$ まで減少することになるが、この程度の容積があれば、冷媒の気液を十分遠心分離することができ、気液分離機能を損なうことはない。

**【0067】(2) 余裕冷媒量蓄積のための空間の低減効果**

圧縮機1の吐出側配管および吸入側配管は前述のように振動変位吸収のために、弹性に富んだゴムホース9、10で構成されているので、ゴム系材料を透過して冷媒洩れが発生しやすい。その結果、従来のゴムホースを用いた冷凍サイクルにおけるアキュムレータでは、余裕冷媒量蓄積のための空間③として、 $310\text{cc} \sim 248\text{cc}$ の容積を設定している。

**【0068】**これに対し、第1実施形態では、圧縮機1の吐出側冷媒配管および吸入側冷媒配管を構成するゴムホース9、10として、特に内面樹脂層を設けたゴムホースを用いて冷媒洩れ量の低減を図っている。

**【0069】**すなわち、図6はこのゴムホース9、10を例示するもので、最内層として冷媒の透過を防止する内面樹脂層14を設けている。

**【0070】**この内面樹脂層14は具体的にはナイロン等のポリアミド系の樹脂にて構成している。このポリアミド系の樹脂は冷媒の透過防止性、耐熱性等に優れている。また、内面樹脂層14の厚さは冷媒透過防止性能およびホースの柔軟性確保のために $0.1 \sim 0.5\text{mm}$ 程度である。

**【0071】**中間ゴム層15は外部からの水分侵入防止等の役割を果たすもので、アクリロニトリルブタジエンゴム(NBR)等により構成される。補強糸層16はゴムホースの補強のためのもので、ポリエチレン系樹脂の糸を編組したものである。外面ゴム層17は耐オゾン性に優れたゴム材料であるエチレン・プロピレン・ジエン共重合ゴム(EPDPM)等から構成されている。

**【0072】**本発明者の実験検討によると、図6のゴムホース9、10を用いると、内面樹脂層14を設けてい

ない従来の一般的なゴムホースを用いる場合に比較して、図7に示すように冷媒洩れ量を $195\text{cc}/15\text{年}$ 減少できることができることが分かった。ここで、15年という期間は車両寿命に相当する期間である。

**【0073】**この冷媒洩れ量低減効果により、その分だけ余裕冷媒量蓄積のための空間③の容積を低減できる。なお、余裕冷媒量蓄積のための空間③は図1に示すように元々 $310\text{cc} \sim 248\text{cc}$ の容積に設定されているので、 $195\text{cc}$ の容積低減を行っても気液分離、冷媒量変動吸収等の性能(最終的には冷房能力の維持)に支障を来すことはない。

**【0074】(3) 冷媒変動量吸収のための空間の低減効果**

図2に示す冷凍サイクルにおいて、アキュムレータ8での冷媒量変動の挙動について説明すると、一般に、アキュムレータサイクルでは、蒸発器5や凝縮器3の熱負荷増加、圧縮機1の回転数上昇等が生じて、循環冷媒流量が増加するときには、アキュムレータ8内の蓄積冷媒が凝縮器3側へ持ち出される。逆に、サイクル運転条件の変動により循環冷媒流量が減少するときには、凝縮器3側からアキュムレータ8内へ冷媒が戻り、蓄えられる。

**【0075】**このように、サイクルの熱負荷や圧縮機回転数といったサイクル運転条件の変動により、アキュムレータ8に対する冷媒の出入が起こり、その結果、アキュムレータ8内の冷媒液面B(図3)が上下に変動するので、前述の冷媒変動量吸収のための空間②が必要となる。

**【0076】**ところで、上記説明から理解されるようにアキュムレータ8内の冷媒変動量は凝縮器3側へ持ち出される液冷媒量により決まり、凝縮器3の内容積が大きいほど液冷媒の持ち出し量が多くなる。本発明者の実験検討によると、液冷媒の持ち出し量が多いときは凝縮器3の内容積の65%程度を液冷媒が占め、持ち出し量の少ないときは凝縮器内容積の15%程度を液冷媒が占めることが分かっている。

**【0077】**そこで、上記点に着目して、凝縮器3として、放熱性能当たりの内容積を小さくできるマルチフロー(MF)タイプの凝縮器3を用いて、アキュムレータ8内の冷媒変動量の低減を図るようにしている。

**【0078】**ここで、マルチフロータイプの凝縮器3の具体例を図8、図9により説明すると、凝縮器3は、所定間隔を開けて配置された第1、第2の一対のヘッダタンク31、32を有し、この第1、第2ヘッダタンク31、32は上下方向に略円筒状に延びる形状になっている。この第1、第2ヘッダタンク31、32の間に熱交換用のコア部33を配置している。

**【0079】**コア部33は第1、第2ヘッダタンク31、32の間で、水平方向に冷媒を流す偏平状のチューブ34を上下方向に多数並列配置し、この多数のチューブ34の間に波状に折り曲げ加工されたコルゲートフィ

ン35を介在して接合している。ここで、チューブ34は図9に示すように多数の冷媒通路穴34aをアルミニウムの押し出し加工で成形した押し出し多穴偏平チューブである。

【0080】チューブ34の一端部は第1ヘッダタンク31内に連通し、他端部は第2ヘッダタンク32内に連通している。そして、第2ヘッダタンク32の上方側に冷媒の入口側配管ジョイント(冷媒入口部)36を配置し接合している。また、第2ヘッダタンク32の下方側に冷媒の出口側配管ジョイント(冷媒出口部)37を配置し接合している。

【0081】さらに、本例においては、第2ヘッダタンク32内において、入口側配管ジョイント36と出口側配管ジョイント37との間の部位に1枚のセパレータ38を配置することにより、第2ヘッダタンク32の内部を上下方向に2つの空間32aと32bに仕切っている。

【0082】これにより、入口側配管ジョイント36からの冷媒を第2ヘッダタンク32の上側空間32aを通してコア部33の上側半分のチューブ34に流入させた後、冷媒を第1ヘッダタンク31内で矢印aのようにUターンさせてコア部33の下側半分のチューブ34に流入させる。しかるのち、第2ヘッダタンク32の下側空間32bを通して冷媒は出口側配管ジョイント37から外部へ流出するようになっている。

【0083】このように、冷媒はコア部33の偏平状チューブ34と第1、第2ヘッダタンク31、32の間でUターン状に流れる間に、コルゲートフィン35を介して冷却空気(外気)中に放熱して凝縮する。その際、冷媒は多数本の偏平状チューブ34の並列流路を同時に流れるマルチフローの形態になっているから、図10に示すサーペンタイプの凝縮器3に比較して凝縮器内容積を大幅に低減できる。

【0084】すなわち、図10のサーペンタイプの凝縮器3においては、1本の押し出し多穴チューブ34を蛇行状に折り曲げ加工して、このチューブ34の蛇行状折り曲げ部相互の間にコルゲートフィン35を配置し、接合している。そして、チューブ34の両端部には冷媒の入口ヘッダーパイプ31'および出口ヘッダーパイプ32'が接合される。

【0085】このように、蛇行状に折り曲げ加工した1本の押し出し多穴チューブ34により冷媒流路を構成するので、サーペンタイプの凝縮器3では、圧損低減のために押し出し多穴チューブ34の流路断面積を増大せざるを得ない。例えば、従来のサーペンタイプの凝縮器3における具体的設計例として、押し出し多穴チューブ34の流路断面積を39.11mm<sup>2</sup>にしている。

【0086】これに対して、マルチフロータイプの凝縮器3では、多数本の偏平状チューブ34の並列流路を冷媒が同時に流れるから、押し出し多穴チューブ34の流

路断面積を小さくしても冷媒流路の圧損を低減できる。その結果、サーペンタイプと同一放熱能力という条件下で、押し出し多穴チューブ34の流路断面積を11.13mm<sup>2</sup>に低減できる。

【0087】以上の結果、マルチフロータイプの凝縮器3では、サーペンタイプの凝縮器3に比較して凝縮器内容積を大幅に低減できる。具体的には、従来のサーペンタイプの凝縮器3の内容積が最大520cc程度であるのに対して、マルチフロータイプの凝縮器3の内容積は最大でも390cc程度に低減できる。ここで、凝縮器内容積とは、チューブ34の流路容積にヘッダタンク31、32(ヘッダーパイプ31'、32')の容積を加えた全体の容積である。

【0088】本発明者の実験検討によると、マルチフロータイプの凝縮器3の採用による凝縮器内容積の低減によって、冷媒変動量吸収のための空間②を50cc程度低減できることが分かった。これにより、アクチュエータ8のタンク容積を図11に示すように低減できる。この場合、冷媒変動量吸収のための空間③は図1に示すように元々96cc～120ccの容積に設定されているので、50ccの容積低減を行っても気液分離、冷媒量変動吸収等の性能(最終的には冷房能力の維持)に支障を来すことはない。

【0089】次に、図12は、前述の図3～図5に示す遠心式の気液分離方式における気液分離性とアクチュエータ8のタンク径(タンク内径)との関係を示すもので、遠心式の気液分離方式ではタンク径を小さくすると、タンク本体81の内壁面に沿う旋回流の速度が高くなって、遠心力が増加するので、冷媒の気液分離性が向上する。

【0090】しかし、あまりにタンク径を小さくすると、気液分離のための空間が減少するとともに、冷媒流入部82と冷媒吸入部(冷媒出口)83が接近しそぎて、冷媒の気液分離性を悪化させる。その結果、本発明者の実験検討によれば、遠心式の気液分離方式ではタンク径を50～60mmの範囲に設定すると、冷媒の気液分離性が最も良好になることが分かった。

【0091】なお、従来の一般的な分離方式は、図1に示すような気液の密度差を利用して気液の分離を重力のみにより行う方式であって、この重力方式の場合はタンク上方から流入した気液混合冷媒がタンク内を流下するときに、冷媒の気液を密度差により分離しているので、タンク内を流下する液冷媒が液面に強く衝突して、液面を泡立たせる。この液面の泡立ちが、気液分離のための空間①を増加させる原因になる。

【0092】これに対して、遠心式の気液分離方式では、気液の密度差による重力方式の分離だけでなく、旋回流による遠心力によっても気液の分離を行うので、液冷媒の液面への衝突を緩和でき、液面の泡立ちを減少できる。これにより、遠心式の気液分離方式では気液分離

のための空間①を重力方式より低減できる利点がある。  
【0093】(第2実施形態) 図13、図14は第2実施形態であり、圧縮機1として外部からの制御信号により吐出容量を可変する外部可変容量型圧縮機を用いている。この外部可変容量型圧縮機1は公知のものであり、例えば、斜板型圧縮機において吐出圧と吸入圧を利用して斜板室の圧力を制御する電磁式圧力制御装置18を備え、斜板室の圧力を制御することにより斜板の傾斜角度を可変してピストンのストローク、すなわち圧縮機吐出容量を変化させることができる。

【0094】上記電磁式圧力制御装置18および電磁クラッチ2の通電は電子制御装置(ECU)19により制御される。この電子制御装置19は周知のようにマイクロコンピュータとその周辺回路から構成され、センサ群20および空調操作パネル21の操作スイッチ群22からの入力信号に基づいて所定の演算処理を行って空調の自動制御を行うものである。

【0095】圧縮機吐出容量の増減および電磁クラッチ2の断続は、主として、蒸発器5のフロスト防止の制御、あるいは蒸発器5の冷却能力制御のために行われ、蒸発器5の温度(蒸発器吹出温度)が所定の目標温度となるように制御が行われる。

【0096】そして、第2実施形態では図14に示すように、電子制御装置19から電磁クラッチ2のON信号が出力されて圧縮機1が起動するときには、必ず、吐出容量が50%以下の状態で圧縮機1を起動させ、圧縮機1の起動後、所定時間t0をかけて吐出容量を50%以下の状態から100%に向けて徐々に増加させるようしている。このような吐出容量制御は、電子制御装置19により電磁式圧力制御装置18を制御して斜板室の圧力を制御することにより実行できる。

【0097】これによると、圧縮機1が停止状態から起動するときに、吐出容量を50%以下に制限することによって、圧縮機の吸入圧が急激に低下することを抑制できる。その結果、アキュムレータ8の内部圧力の急低下による液冷媒のフォーミング現象を抑制できる。

【0098】従って、第1実施形態による円板状の仕切り部材84を設置しなくとも、フォーミング現象による液冷媒分離のための空間を低減でき、その空間低減効果は仕切り部材84の場合と同様に250cc程度であり、図1の空間①の容積を170cc～86ccに低減できることが分かった。なお、第1実施形態による円板状の仕切り部材84を設置したアキュムレータ8を持つ冷凍サイクルにおいて、第2実施形態による圧縮機1の起動時容量制御を組み合わせてもよいことはもちろんである。

【0099】(他の実施形態) なお、本発明は、上述の第1、第2実施形態に限定されることなく、種々変形可能である。

【0100】①図7、図11では、それぞれ、内面樹脂

ホースによるタンク容積低減効果と、マルチフロー型凝縮器3の内容積低減によるタンク容積低減効果とを単独に示しているが、この両者による効果を組み合わせることにより、タンク容積の低減効果は $195\text{cc} + 50\text{cc} = 245\text{cc}$ になるので、タンク容積を555cc～755ccにすることができる。

【0101】②内面樹脂ホースによるタンク容積低減効果に、第2実施形態の外部可変容量型圧縮機31の起動時小容量制御によるタンク容積低減効果を組み合わせることにより、タンク容積の低減効果は $195\text{cc} + 250\text{cc} = 445\text{cc}$ になるので、タンク容積を355cc～555ccにすることができる。

【0102】③第2実施形態の外部可変容量型圧縮機31の起動時小容量制御によるタンク容積低減効果に、マルチフロー型凝縮器3の内容積低減によるタンク容積低減効果を組み合わせることにより、タンク容積の低減効果は $250\text{cc} + 50\text{cc} = 300\text{cc}$ になるので、タンク容積を500cc～700ccにすることができる。

【0103】④内面樹脂ホースによるタンク容積低減効果と、マルチフロー型凝縮器3の内容積低減によるタンク容積低減効果と、第2実施形態の外部可変容量型圧縮機31の起動時小容量制御によるタンク容積低減効果とを組み合わせることにより、タンク容積の低減効果は $195\text{cc} + 50\text{cc} + 250\text{cc} = 495\text{cc}$ になるので、タンク容積を305cc～505ccにすることができる。

【0104】⑤内面樹脂ホースによるタンク容積低減効果と、マルチフロー型凝縮器3の内容積低減によるタンク容積低減効果と、仕切り部材84によるタンク容積低減効果とを組み合わせることにより、タンク容積の低減効果は $195\text{cc} + 50\text{cc} + 250\text{cc} = 495\text{cc}$ になるので、タンク容積を305cc～505ccにすることができる。

【0105】⑥内面樹脂ホースによるタンク容積低減効果に、仕切り部材84によるタンク容積低減効果を組み合わせることにより、タンク容積の低減効果は $195\text{cc} + 250\text{cc} = 445\text{cc}$ になるので、タンク容積を355cc～555ccにすることができる。

【0106】⑦仕切り部材84によるタンク容積低減効果に、マルチフロー型凝縮器3の内容積低減によるタンク容積低減効果を組み合わせることにより、タンク容積の低減効果は $250\text{cc} + 50\text{cc} = 300\text{cc}$ になるので、タンク容積を500cc～700ccにすることができる。

【0107】⑧第1実施形態では、気液の分離を重力だけでなく、遠心力によっても行う遠心式の気液分離方式について説明したが、気液の分離を重力のみにより行う重力方式のものに本発明を適用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】アキュムレータの必要容積の説明図である。

【図2】本発明のアキュムレータを適用する冷凍サイクルの構成図である。

【図3】本発明の第1実施形態のアキュムレータを示す縦断面図である。

【図4】図3のX-X断面図である。

【図5】図3の上面図である。

【図6】第1実施形態で用いるゴムホースの断面図である。

【図7】第1実施形態で用いるゴムホースの効果の説明図である。

【図8】第1実施形態で用いる凝縮器の正面図である。

【図9】図8の凝縮器におけるチューブの断面図である。

【図10】図8の凝縮器とは別タイプの凝縮器(比較例)の斜視図である。

【図11】図8の凝縮器による効果の説明図である。

【図12】第1実施形態で用いる遠心分離式のアキュムレータのタンク径と気液分離性との関係の説明図である。

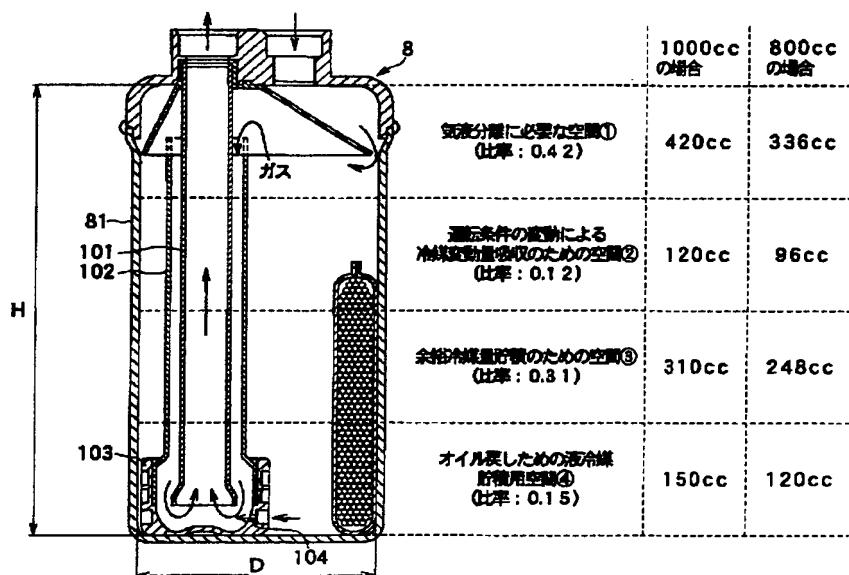
【図13】本発明の第2実施形態を示す冷凍サイクルの構成図である。

【図14】第2実施形態による圧縮機の容量制御の説明図である。

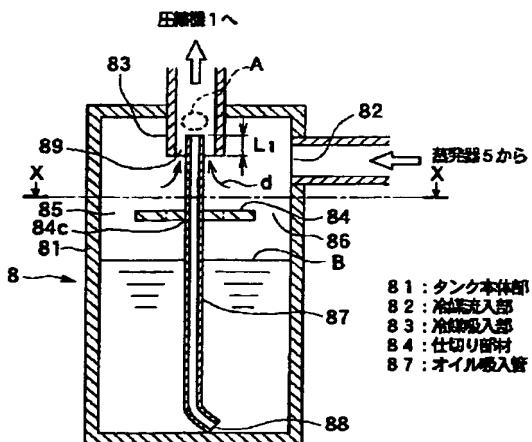
#### 【符号の説明】

1…圧縮機、3…凝縮器、5…蒸発器、8…アキュムレータ、81…タンク本体部、82…冷媒流入部、83…冷媒吸入部、84…仕切り部材。

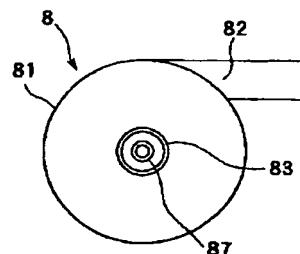
【図1】



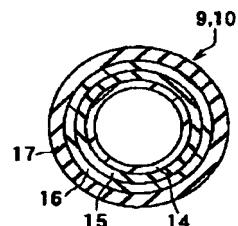
【図3】



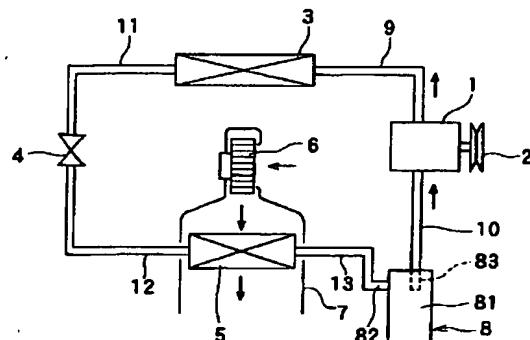
【図5】



【図6】

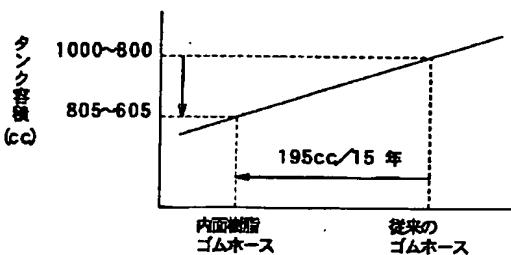


【図2】

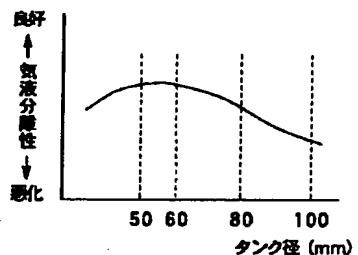


1:圧縮機  
3:蓄圧器  
5:蒸発器  
6:アキュムレーター  
8, 10:ゴムホース

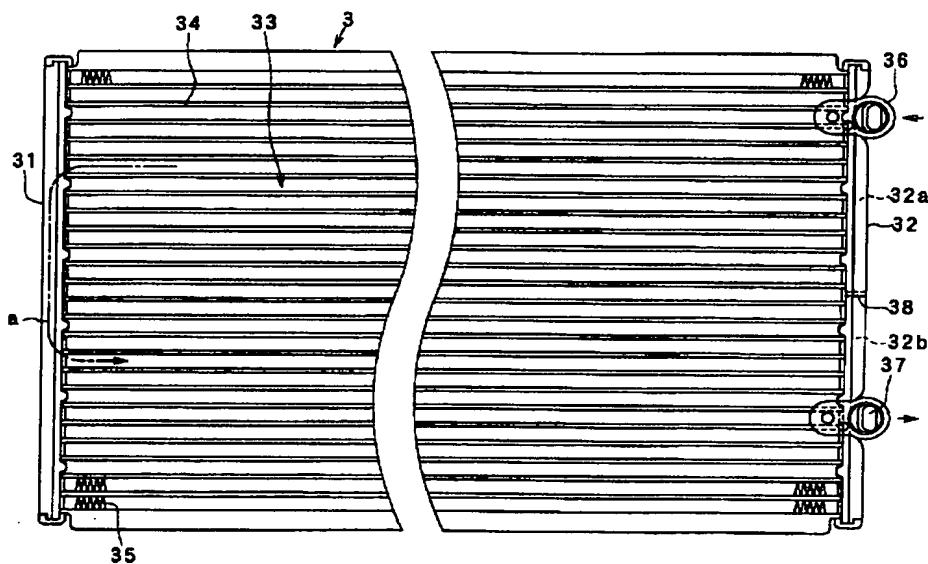
【図7】



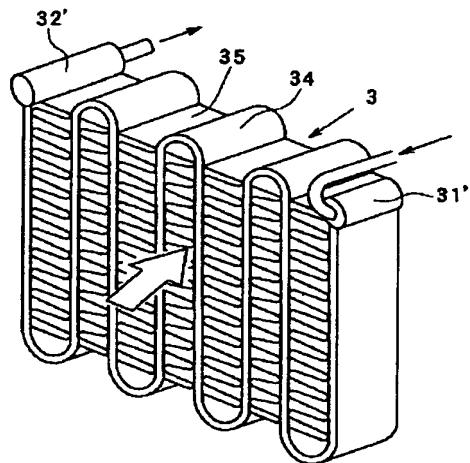
【図12】



【図8】



【図10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 坂 鉱一

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソーカー内

(72)発明者 山中 康司

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソーカー内